Organizando el depósito

Contribución de Facundo Gutiérrez

Descripción del problema

En un impulso repentino, Nicolás compró un bote a través del conocido sitio de ventas en línea *Mercachifle.com*. Luego de comprarlo, notó que además de no saber cómo utilizar un bote, siempre le tuvo miedo al agua. Entonces, decidió hacer lo mismo que hace con todas las baratijas que compra por internet: guardarlas en un depósito (que también adquirió por *Mercachifle.com*).

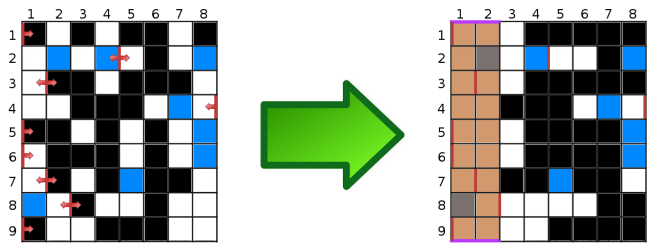
Este depósito no es un depósito ortodoxo. Puede modelarse como una grilla de $N \times M$ casillas (N filas y M columnas), donde cada casilla representa un metro cuadrado del depósito. El depósito tiene la particularidad de tener en cada fila un par de pinzas separadoras.

Estas pinzas se utilizan ubicándolas en un lado compartido entre dos de las casillas de la fila correspondiente, o bien directamente en uno de los extremos de la fila. Al activarlas, se abren y se alejan entre sí, moviéndose cada una hacia un extremo distinto de la fila y barriendo todas las baratijas a su paso. Por otro lado, en el depósito hay G lugares con goteras, que forman un charco en la casilla que está debajo de la gotera. Por esas casillas no pueden pasar las baratijas en ningún momento al ser empujadas (pues se arruinarían, y Nicolás guarda cierto valor afectivo por cada una de ellas), así como tampoco las pinzas (pues terminarían mojadas y se oxidarían, perdiendo su utilidad).

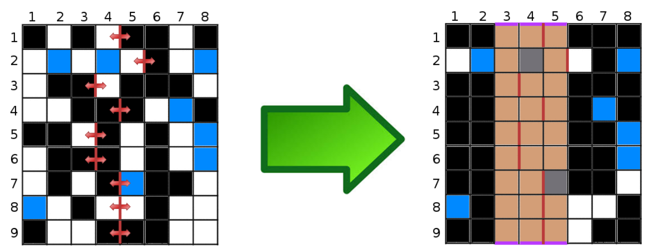
Dentro de este modelo del depósito, el bote puede pensarse como un rectángulo de $N \times B$ (Nicolás ya tiene pensada esta orientación y está fija), es decir que posee N casillas de eslora (largo) y una cierta cantidad B de casillas de manga (ancho). No hay problema en ubicar el bote sobre casillas con goteras, pues de cualquier manera nunca se va a utilizar.

¿Puedes ayudar a Nicolás a saber si puede hacer suficiente lugar en el depósito? Para esto debes calcular cuál es la manga del bote más grande que puede ubicar en el depósito, eventualmente luego de utilizar las pinzas especiales para hacer lugar.

En la figura que sigue se muestra un ejemplo con $N = 9$, $M = 8$ y $B = 2$. Las casillas blancas están vacías, las casillas negras representan baratijas y las casillas celestes las ubicaciones de las goteras. Ubicando las pinzas en las posiciones indicadas, se muestra cómo se hace lugar para un bote de 9×2.



Sin embargo, la anterior no es la mejor manera posible de ubicar las pinzas. En la siguiente figura se muestra una forma de hacer lugar para un bote de 9×3, que tiene la manga máxima posible en este ejemplo.



Debes escribir una función que, dados los valores de N y M, las posiciones de las G goteras en el depósito, y las posiciones de las T baratijas, determine la manga máxima posible de un bote que entra en el depósito, así como una posible lista de ubicaciones de las pinzas que permitan lograr esa tarea. Si no es posible ubicar ni siquiera un bote de $N \times 1$, se debe retornar 0, y un conjunto de ubicaciones cualesquiera (**válido**) para las pinzas.

Descripción de la función

Debes implementar la función
`deposito(N,M :`$\mathbb{ENTEROS}$,
`gX, gY :` $\mathbb{ARREGLOS}$[G] `de` $\mathbb{ENTEROS}$,
`bX, bY :` $\mathbb{ARREGLOS}$[T] `de` $\mathbb{ENTEROS}$,
`pinzas :` $\mathbb{ARREGLO}$[N] `de` $\mathbb{ENTEROS}$ `)`
`:` $\mathbb{ENTERO}$

que retorna la máxima manga posible.

- `N`,`M` indican las dimensiones del depósito.
- `gX`,`gY` indican las casillas con goteras. La i-ésima casilla con goteras se encuentra en la fila `gX[i]`, columna `gY[i]`. $0 \leq i < G$
- `bX`,`bY` indican las casillas con baratijas. La i-ésima casilla con baratijas se encuentra en la fila `bX[i]`, columna `bY[i]`. $0 \leq i < T$
- `pinzas` es un arreglo en el cual **se debe escribir** el resultado con las posiciones de las pinzas. Este arreglo **ya tiene tamaño** N, y solamente se debe escribir en él los resultados, sin cambiar su tamaño. Más precisamente, en `pinzas[i]` se debe indicar la ubicación donde se debe activar la pinza de la fila $i+1$: la pinza se activará entre las casillas ubicadas en las columnas `pinzas[i]` y `pinzas[i]+1` (`pinzas[i]=0` corresponde a una pinza en el extremo izquierdo, y `pinzas[i]=M` corresponde a una pinza en el extremo derecho).

Evaluador

El evaluador local lee de la entrada estándar con el siguiente formato:

- Una línea con cuatro enteros: **N**, **M**,**G** y **T**.
- **G** líneas, cada una con dos enteros correspondientes a `gX[i]` y `gY[i]`.
- **T** líneas, cada una con dos enteros correspondientes a `bX[i]` y `bY[i]`.

El evaluador devuelve una primera línea con el valor devuelto por la función `deposito`, y luego una línea con los elementos del arreglo `pinzas` separados por espacios.

Cotas

$1 \leq N \leq 10^5$	Para $0 \leq i < G$:
$1 \leq M \leq 10^9$	$1 \leq gX[i] \leq N$
$0 \leq G, T \leq 10^5$	$1 \leq gY[i] \leq M$
	Para $0 \leq i < T$:
	$1 \leq bX[i] \leq N$
	$1 \leq bY[i] \leq M$

Ejemplo

Si se aporta como entrada del evaluador el ejemplo anterior (ver archivo `.in` provisto), una salida para un programa correcto podría ser:

```
3
4 5 3 4 3 3 4 4 4
```

Subtareas

1. $N = 1$, $M \leq 10^6$ (15 puntos)
2. $N \leq 10^3$, $M \leq 10^6$, $G = 0$ (10 puntos)
3. $N \leq 10^3$, $M \leq 10^6$, $T = 1$ (10 puntos)
4. $N \leq 100$, $M \leq 100$ (15 puntos)
5. $N \leq 10^3$, $M \leq 10^3$ (20 puntos)
6. Sin más restricción (30 puntos)

Puntuación

40 % del puntaje por el máximo valor B, y el 60 % restante por dar además una correcta ubicación óptima de las pinzas.